

대한민국특허청

KOREAN INTELLECTUAL
PROPERTY OFFICE



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

RECEIVED

JAN 07 2002

출원번호 : 특허출원 2001년 제 2039 호 Technology Center 2600
Application Number PATENT-2001-0002039

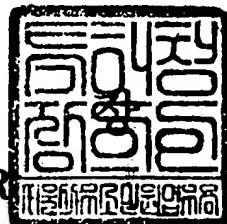
출원년월일 : 2001년 01월 13일
Date of Application JAN 13, 2001

출원인 : 엘지전자주식회사
Applicant(s) LG ELECTRONICS INC.

2001 년 10 월 25 일



특허청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2001.01.13
【국제특허분류】	H04M
【발명의 명칭】	이동통신 시스템에서 하향 공동채널의 전력 제어 및 시그널링 방법
【발명의 영문명칭】	Method for signalling and power control of DSCH in a mobile system
【출원인】	
【명칭】	엘지전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-000275-8
【대리인】	
【성명】	허용록
【대리인코드】	9-1998-000616-9
【포괄위임등록번호】	1999-043458-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	류덕인
【성명의 영문표기】	LYU,Dug In
【주민등록번호】	691002-1057019
【우편번호】	411-370
【주소】	경기도 고양시 일산구 주엽동 한신아파트 301동 701호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	권성락
【성명의 영문표기】	KWON,Sung Lark
【주민등록번호】	681003-1052323
【우편번호】	137-040
【주소】	서울특별시 서초구 반포동 60-4 미도아파트 308-1501
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】	노동욱
【성명의 영문표기】	R0H,Dong Wook
【주민등록번호】	730829-1079518
【우편번호】	151-871
【주소】	서울특별시 관악구 신림4동 495-12 7/2
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】	황승훈
【성명의 영문표기】	HWANG,Seung Hoon
【주민등록번호】	690226-1055418
【우편번호】	121-042
【주소】	서울특별시 마포구 도화2동 현대2차아파트 208동 1503호
【국적】	KR

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인
허용록 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	9 면	9,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	38,000 원	
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통	

【요약서】

【요약】

본 발명은 3GPP 하향링크의 공동 채널인 DSCH(Downlink Shared Channel)와 이에 부속된 전용제어채널 DCCH(Dedicated Control Channel)의 전송포맷조합식별자 TFCI(Transport Format Combination Identifier)field에 관한 전력제어방법과 이를 상위 계층에의 Signalling방법에 관한 이동통신 시스템에서 하향 공동채널의 전력 제어및 시그널링 방법에 관한 것이다.

본 발명은 하향 공동채널(DSCH) 전력의 기준점을 연관된 전용채널(Associated DCH)의 TFCI필드에서 연관된 전용채널(Associated DCH)의 전용물리데이터채널(DPDCH), 파일롯(Pilot) 필드, 전송전력제어(TPC) 필드로 변경하는 단계와; 상기 변경된 전력 기준점중에서 하나를 선택하여 전력을 제어하는 기준점으로 설정하여 하향 공동채널(DSCH)의 전력을 제어하며, 또한 TFCI 필드가 Hard Split 모드여부에 상관없이 DSCH와 TFCI 필드의 파워 오프셋을 동일하게 하기 위해 Primary_DSH_pow와 Primary_TFCI_pow 오프셋의 최대값을 Primary_MAX_pow로 설정하고, non-Primary_DSH_pow와 non-Primary_TFCI_pow 오프셋의 최대값을 non-Primary_MAX_pow로 설정하여 전력 제어값을 산출하여 시그널링 한다.

【대표도】

도 5b

【색인어】

이동통신 시스템, 전력제어, 하향 공유 채널(DSCH), 하드 스플릿 모드

【명세서】

【발명의 명칭】

이동통신 시스템에서 하향 공동채널의 전력 제어 및 시그널링 방법{Method for signalling and power control of DSCH in a mobile system}

【도면의 간단한 설명】

도1은 DSCH 채널의 구성을 나타낸 도면

도2는 DCH 채널의 구성을 나타낸 도면

도3은 전력제어를 위한 전력 오프셋 설정 및 시그널링하는 블럭도

도4는 DSCH 데이터 프레임 구조

도5는 DSCH TFCI 페이로드 구조

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <6> 본 발명은 3GPP 하향링크의 공동 채널인 DSCH(Downlink Shared Channel)와 이에 부속된 전용제어채널 DCCH(Dedicated Control Channel)의 전송포맷조합식별자 TFCI(Transport Format Combination Identifier)field에 관한 전력제어(Power Control)에 필요한 Power offset값을 상위 계층에 Signalling 방법에 관한 것으로, 특히 기존의 전력제어 방식에서 DSCH의 Power offset이 소프트 핸드오버 TFCI의 전력을 기준으로 할 때 발생할 수 있는 문제점을 해결하기 위한 전력제어

방법과 이를 상위 계층의 Signalling방법에 관한 이동통신 시스템에서 하향 공동 채널의 전력 제어및 시그널링 방법에 관한 것이다.

- <7> 더욱 상세하게는 본 발명은 DSCH 전력의 기준점을 바꾸어 주므로써 TFCI가 Hard Split모드인가 Logical Mode인가에 상관없이 DSCH Power Offset을 설정할 수 있고, DSCH와 TFCI의 Power Offset값을 통일하여 주므로써 Signalling하여야 할 Power Offset의 수를 줄일 수 있는 효율적인 Power Offset Signalling 방법을 정의한 이동통신 시스템에서 하향 공동채널의 전력 제어및 시그널링 방법에 관한 것이다.
- <8> 일반적으로 3GPP 시스템에서는 데이터 타입(data type)의 전송을 위한 채널로서 DSCH(Downlink Shared Channel)를 가지고 있다. 도 1에 DSCH 채널의 구성을 나타내었다. DSCH 채널은 10ms의 무선 프레임(radio frame)으로 구성되어 있는데, 매 프레임마다 서로 다른 사용자들이 사용할 수 있으며, 또한 여러 사용자가 DSCH 채널을 위한 마더 코드(mother code)로서 할당된 코드로 생성된 코드들을 사용하므로써 여러 사용자가 공유할 수 있다. 즉, DSCH는 여러 사용자에 의해 공유되는 코드 멀티플렉싱(code multiplexing), 타임 멀티플렉싱(time multiplexing) 채널이다.
- <9> DSCH 채널이 여러 사용자에 의해서 공유되고는 있지만, 한 순간에 있어서는 일정한 데이터 전송율(rate)를 가지는 코드는 한 사용자에 의해서만 사용되어진다.
- <10> 그래서 DSCH는 각 사용자가 점유하는 동안에는 각 사용자에 의해 전력제어가 이루어진다. 전력제어시 이동국(UE)은 DCH(Dedicated Channel)의 전력을 측정

함으로써 전력 제어 명령을 전송할 수 있다. 그리고 DSCH는 이 전송전력명령(TPC, Transmit Power Command)에 따라 전송되는 전력을 조절한다.

<11> 도2에 DCH의 채널 구조를 보였다. 그런데 DCH는 소프트 핸드오버(soft handover)를 하는데 비하여, DSCH 채널은 소프트 핸드오버를 하지 않는다. 그러므로, DCH는 소프트 핸드오버 상태에 있고, DSCH는 한 기지국에서만 전송되어지는 경우에는 양자에 대해서 서로 다른 전력 제어가 필요하게 된다.

<12> 즉, DCH는 여러 기지국으로부터 오는 전력을 합하여 TPC를 생성하지만, DSCH 채널은 한 기지국으로부터 전송되어지기 때문에 TPC 명령이 DSCH이 겪는 전력의 변화를 따라가지 못한다. 이 경우에는 DSCH 채널의 전력제어가 달라져야 한다.

<13> 이러한 전력제어의 방법은 다음과 같은 2가지가 있다.

<14> 첫번째 방법은 두가지 모드로 동작하는 경우로서, 도 3의 이동국(UE,10)이 각각의 기지국(20a)으로부터 오는 전력을 측정하여 그 중에서 가장 큰 수신 전력을 가지는 기지국을 선택하여 주 기지국(Primary BTS)이라고 설정한다. 그리고, 현재 DSCH가 전송되는 기지국이 주 기지국인 경우에는 기준이 되는 전력에 비해 일정 정도 더 높은 전력으로 전송하며, DCH에 의해 생성된 TPC 명령에 따라 전력을 변화시킨다. 그리고 DSCH가 전송되는 기지국이 주 기지국이 아닌 경우에는 일정한 높은 전력으로 전송한다.

<15> 두번째 방법은 이동국(UE)이 DCH를 위한 TPC와 DSCH를 TPC를 각각 생성하여 전송하는 방법인데, 이를 위하여 이동국(UE)은 DCH 전력만이 아니라, DSCH 채널

의 전력을 측정해야 하고, 이때 DSCH 채널의 전력제어는 DCH와 같이 연결되어 이루어진다. DSCH 채널의 구성은 도 1과 같고, 다운링크(Donwlink, 순방향) DCH 채널의 구성은 도2와 같다.

<16> 이하 각 도면을 살펴본다.

<17> 도1을 살펴보면 DSCH 채널은 프레임 주기(T_f)=10ms인 무선 프레임으로 구성되어 있고, 15개의 슬롯(slot)(Slot#0~Slot#14) 구조를 가지며, 임의의 한 슬롯 $T_{slot} = 2560 \text{ chips}$, $20*2^k \text{ bits}$ ($k=0..6$)의 N_{data} bits로 이루어지고 있다.

<18> 도2를 살펴보면 다운링크 DCH 채널은 프레임 주기(T_f)=10ms인 무선 프레임으로 구성되어 있고, 15개의 슬롯(slot)(Slot#0~Slot#14) 구조를 가지며, 임의의 한 슬롯 $T_{slot} = 2560 \text{ chips}$, $20*2^k \text{ bits}$ ($k=0..7$)로 이루어지는데, DPDCH(Dedicated Physical Data Channel: 전용 물리적 데이터 채널)과 DPCCH(Dedicated Physical Control CHannel: 전용 물리적 제어 채널)들이 교대로 개입되어 있다. 선두의 DPDCH에는 N_{data1} bits의 데이터(Data1)가 실리고, 그 다음에 오는 DPCCH에는 TPC 명령 N_{TPC} bits와 TFCI N_{TFCI} bits가 실리고, 그 다음에 오는 DPDCH에는 N_{data2} bits의 데이터(Data2)가 실리고, 후미에 오는 DPCCH에는 N_{pilot} bits의 파일럿(Pilot)이 실린다.

<19> 여기서 TFCI 비트는 현재 전송되어지는 채널에 대한 정보가 들어 있다. 예를 들어 현재 전송되어지는 무선 프레임에 전송되는 데이터의 양과 코딩 방법 등에 대한 정보가 전송된다. DCH와 DSCH를 통해서 한 사용자의 데이터가 동시에 전송되는 경우에는 DCH에 대한 정보와 DSCH에 대한 정보가 동시에 전송되어야

한다. 한 슬롯 당 전송되는 TFCI 비트를 둘로 나누어 반은 DCH를 위하여 사용하고, 반은 DSCH를 위하여 사용한다.

<20> TPC는 업링크(uplink, 역방향) 채널의 전력 제어를 위한 TPC이다. 이 것을 이용해서 업링크(uplink)(역방향)의 전력을 변화시킨다. 그리고 파일럿(Pilot)을 이용해서는 채널의 전력을 측정한다.

<21> 한편, 다운링크(Downlink)(순방향) 전력 제어의 과정은 다음과 같이 수행된다.

<22> 우선 이동국(UE)은 DCH의 SIR(Signal to Interference Ratio)을 측정(Estimation)하고, 측정된 SIR_{est} 를 목표 SIR_{target} 와 비교하여 측정된 SIR_{est} 가 목표 SIR_{target} 보다 큰 경우($SIR_{est} > SIR_{target}$)에는 '0'의 TPC 명령을 전송하고, 반대로 측정된 SIR_{est} 가 목표 SIR_{target} 보다 작은 경우($SIR_{est} < SIR_{target}$) 인 경우에는 '1'의 TPC 명령을 전송한다.

<23> 그러면 기지국은 상기 전송되는 TPC를 이용하여 다음과 같이 DCH의 전력을 조정한다.

<24> $P(k) = P(k - 1) + P_{TPC}(k)$. 즉, 현재의 전력 $P(k)$ 은 이전의 전력 $P(k-1)$ 에 조정분 $P_{TPC}(k)$ 을 가감하는데, $TPC_{est}(k)=1$ 일 때 $P_{TPC}(k) = +\Delta TPC$, $TPC_{est}(k)=0$ 일 때 $P_{TPC}(k) = -\Delta TPC$ 이다. 즉, 측정된 SIR_{est} 가 목표 SIR_{target} 보다 작은 경우에는 DCH의 전력을 $+\Delta TPC$ 만큼 증가시키고, 측정된 SIR_{est} 가 목표 SIR_{target} 보다 큰 경우에는 DCH의 전력을 $+\Delta TPC$ 만큼 감소시키는 것이다.

- <25> 여기서 DPCCH의 TFCI 필드는 $P_{TFCI}(k) = P(k) + P_0$ (여기서 P_0 는 DPDCH와 TFCI 필드의 전력 오프셋(offset))의 전력을 가진다.
- <26> 그런데 상기에서 설명한 바와같은 종래의 DSCH의 전력 제어의 경우, TFCI 비트에 대한 고려가 되어 있지 않다. 즉, TFCI 비트는 현재 전송되는 프레임의 데이터 비트 수와 코딩방법 등과 같은 중요한 정보가 전송되기 때문에, TFCI의 수신이 잘못될 경우에는 무선 프레임의 데이터를 올바로 검출할 수 없다. 현재 고려되고 있는 것은 DSCH의 전력 제어에 대한 것이지 DSCH를 위한 TFCI의 전력 제어에 대한 것은 아니기 때문에 DSCH의 성능 향상을 기대하기 어렵다.
- <27> 즉, TFCI 비트가 올바로 수신되지 못할 경우, DSCH의 확산 인자(Spreading factor)나 데이터 양에 대한 정보가 제대로 전달되지 않기 때문에 상기 TFCI에 해당하는 프레임의 정보가 올바로 전달되지 않는다.
- <28> 한편, 소프트 핸드오버시의 TPC는 합쳐진 DPCCH의 전력에 의해 발생되는데, DSCH를 위한 TFCI 비트는 한 기지국에서만 전송되기 때문에 이와는 다른 전력으로 수신된다. 그래서 TFCI 비트가 기준 전력에 비해 적은 전력으로 수신되더라도 앞에서 설명한 전력제어 방법에 따르면 TPC에 의해 오히려 송신 전력이 더 낮아질 수 있다. 즉, DSCH를 위한 TFCI의 품질(quality)을 보장할 수 없다는 문제점이 있다.
- <29> 아울러 기준의 DSCH 채널의 전력 제어를 별도의 TPC를 이용하여 할 때, DSCH가 전달되지 않는 경우 DSCH의 SIR을 측정할 수 없었기 때문에 TPC를 생성할 수 없다는 단점이 있다.

- <30> 따라서 이를 해결하기 위한 DSCH에 대한 TFCI 필드의 전력 제어 방법을 제안 한바 있다. (특허출원 00-68669).
- <31> 또 하나의 종래의 DSCH의 전력제어를 위한 동작을 설명하면 다음과 같다.
- <32> 상기에서 설명한 바와 같이 3GPP 하향링크 채널인 DSCH (Downlink Shard Channel)는 여러 사용자가 시간 / 코드 분할하여 사용하는 공동채널이다. 한 사용자에 대하여 DSCH는 시간적으로 존재할 수도 있고, 존재하지 않을 수도 있으므로, Fast Power Control에 필요한 Pilot Field를 주기적으로 전송 및 DSCH의 Control 정보를 보내기 위하여 DSCH를 사용하는 사용자 하나 당 하나씩 DCH(Dedicated Channel)을 조합하여 사용하는데 이를 Associated DCH라 한다.
- <33> 도 2와 같이 DCH는 DPDCH (Dedicated Physical Data Channel)과 DPCCH (Dedicated Physical Control Channel)로 나누어지고, DPCCH는 TFCI field, TPC field, Pilot field로 구성된다.
- <34> DCH의 전송전력 제어 방법은 DPCCH의 Pilot field의 수신전력을 단말기에서 측정하여 기준치와 비교하는 Fast Power Control 방식이다. 상기 방식에 의하여 DPDCH의 전송전력 P1이 결정된다.
- <35> DPCCH안의 TFCI field, TPC field, Pilot field의 전송전력은 DPDCH의 전송 전력 P1에 각각 P01, P02, P03의 Power Offset를 플러스 하여 전송한다.
- <36> 상기에서 P01은 DPDCH와 TFCI 필드의 전력 오프셋이고, P02는 DPDCH와 TPC 필드의 전력 오프셋이며, P03은 DPDCH와 PILOT필드의 전력 오프셋이다.

<37> DSCH의 전송전력 제어는 여러 가지 방법이 제시되고 있으나, 종래 가장 유력시되고 있는 방법은 다음과 같다.

<38> 본 방법은 사용자가 Soft Handoff 영역에 있는가 없는가와, 사용자가 Soft Handoff 영역에 있을 경우에는 DSCH를 전송하는 셀이 Primary Cell인가 Non-primary Cell인가를 판단하여 각 경우에 대하여 다른 Power Offset을 적용하는 것이다.

<39> 여기서 Primary Cell이란 Soft Handoff의 대상이 되는 두 개 이상의 Cell중에서 단말기와의 전송손실이 가장 적은 Cell을 의미하여, Non-primary Cell이란 Soft Hanoff의 대상이 되는 두 개 이상의 Cell 중 Primary Cell이 아닌 모든 Cell을 의미한다.

<40> 이하 각 경우에 대한 전력 제어값에 대해 설명한다.

<41> 먼저 아래에 설명할 각 경우에 대한 설명과, 각 전력값 및 변수를 정의한다.

<42> 단말기가 Soft Handoff 영역이 아닌 곳에 존재 할 경우를 [경우 1],

<43> 단말기가 Soft Handoff 영역이면서 DSCH와 TFCI field를 전송하는 Cell이 Primary Cell인 경우를 [경우 2],

<44> 단말기가 Soft Handoff 영역이면서 DSCH와 TFCI field를 전송하는 Cell이 Non-primary Cell인 경우를 [경우 3]이라 하고,

<45> TFCI field의 전송전력을 P_{TFCI} , DPDCH의 전송전력을 P_1 , DSCH의 전송전력을 P_{DSCH} , 기준 전력치를 P_{ref} 라 하며, $\text{MIN}(x,y)$ 는 x 와 y 중 작은 값을 의미 한다.

<46> 첫째로 단말기가 Soft Handoff 영역이 아닌 곳에 존재 할 경우에 DSCH의 전송전력은, DPCCH의 TFCI field의 전송전력에 PO_DSCH의 Power Offset를 더한 값이다.(PO는 DSCH의 전력 오프셋임)

<47> Hard Split 모드가 아닌경우에서 관계식을 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$<48> [경우 1] P_{TFCI} = P_1 + P_{01} \quad [P_1은 DPDCH 전송전력] \quad <\text{식 } 1>$$

$$<49> P_{DSCH} = P_{TFCI} + PO_{DSCH} = P_1 + P_{01} + PO_{DSCH} \quad <\text{식 } 2>$$

<50> 둘째로, 단말기가 Soft Handoff 영역이고, DSCH를 전송하는 Cell이 Primary Cell인 경우에 DSCH의 전송전력은 DPCCH의 TFCI field의 전송전력에 PO_DSCH의 Power Offset를 더하고, primary_DSCH_pow라는 또 다른 Power Offset을 더한 값이다. 즉, Hard Split 모드가 아닌경우에서 관계식을 다음과 같이 나타낼 수 있다.

$$<51> [경우 2] P_{TFCI} = P_1 + P_{01} \quad <\text{식 } 3>$$

$$<52> P_{DSCH} = P_{TFCI} + PO_{DSCH} + primary_{DSCH_pow}$$

$$<53> = P_1 + P_{01} + PO_{DSCH} + primary_{DSCH_pow} <\text{식 } 4>$$

<54> 셋째로, 단말기가 Soft Handoff 영역이고, DSCH를 전송하는 Cell이 Non-primary Cell인 경우에 DSCH의 전송전력은 DPCCH의 TFCI field의 전송전력에 PO_DSCH의 Power Offset를 더하고, non-primary-DSCH_pow라는 또 다른 Power Offset을 더한 값이다. 단, 이 경우 DSCH의 전송전력의 값이 기준치보다 큰 경우는 기준치의 값으로 한정하여 전송한다. 즉, Hard Split 모드가 아닌경우에서 관계식을 다음과 같이 나타낼 수 있다.

<55> [경우 3] $P_{TFCI} = P_1 + P_{01}$ <식 5>

<56> $P_{DSCH} = P_{TFCI} + P_{0_DSCH} + \text{non-primary_DSCH_pow}$

<57> $= P_1 + P_{01} + P_{0_DSCH} + \text{non-primary_DSCH_pow}$ <식 6>

<58> [참고문헌: 3G TR 25.841 DSCH power control improvement in soft handover].

<59> 한편, 상기와 같은 전송전력 방법은, TFCI field가 Hard Split Mode일 경우 또 다른 문제점을 일으키는데, 이는 Hard Split Mode인 경우 TFCI field가 Soft Handoff 영역에서도 특정 Cell (즉, DSCH를 전송하는 Cell)로 부터만 전송되기 때문이다.

<60> 따라서 상기와 같은 Hard Split Mode에서의 TFCI의 전력제어문제를 해결하기 위하여 다음과 같은 방법을 사용하였다.

<61> 첫째로, 단말기가 Soft Handoff 영역이 아닌 곳에 존재 할 경우에 TFCI field의 전송전력은 DPDCH의 전송전력(P_1)에 P_{01} 의 Power Offset를 더한 값이다.

<62> 즉, Hard Split 모드인 경우에서 관계식을 다음과 같이 나타낼 수 있다.

<63> [경우 1] $P_{TFCI} = P_1 + P_{01}$ <식 7>

<64> $P_{DSCH} = P_{TFCI} + P_{0_DSCH}$

<65> $= P_1 + P_{01} + P_{0_DSCH}$ <식 8>

<66> 둘째로, 단말기가 Soft Handoff 영역이고, TFCI field를 전송하는 Cell이 Primary Cell인 경우에 TFCI field의 전송전력은 DPDCH의 전송전력에 P_{01} 의

Power Offset를 더하고, primary_TFCI_pow라는 또 다른 Power Offset을 더한 값이다.

<67> 즉, Hard Split 모드인 경우에서 관계식을 다음과 같이 나타낼 수 있다.

<68> [경우 2] $P_{TFCI} = P_1 + P_{O1} + \text{primary_TFCI_pow}$ <식 9>

<69> $P_{DSCH} = P_{TFCI} + P_{O_DSCH} + \text{primary_DSCH_pow}$

<70> $= P_1 + P_{O1} + \text{primary_TFCI_pow} + P_{O_DSCH} + \text{primary_DSCH_pow}$ <식 10>

<71>셋째로, 단말기가 Soft Handoff 영역이고, TFCI field를 전송하는 Cell이 Non-primary Cell인 경우에 TFCI field의 전송전력은 DPDCH의 전송전력에 P_{O1} 의 Power Offset를 더하고, non-primary_TFCI_pow라는 또 다른 Power Offset을 더한 값이다. (단, 이 경우 TFCI field의 전송전력의 값이 기준 전력치 보다 큰 경우는 기준 전력치의 값으로 한정하여 전송한다).

<72> 즉, Hard Split 모드인 경우에서 관계식을 다음과 같이 나타낼 수 있다.

<73> [경우 3] $P_{TFCI} = P_1 + P_{O1} + \text{non-primary_TFCI_pow}$ <식 11>

<74> $P_{DSCH} = P_{TFCI} + P_{O_DSCH} + \text{non-primary_DSCH_pow}$

<75> $= P_1 + P_{O1} + \text{non-primary_TFCI_pow} + P_{O_DSCH} + \text{non-primary_DSCH_pow}$ <식 12>

<76> 그런데 상기 수식(식 4,6,10,12)에서 알 수 있듯이 Power Offset primary_DSCH_pow와 non-primary_DSCH_pow의 값을 Hard Split Mode가 아닐 경우(즉 Logical Split 모드)와 Hard Split Mode일 경우를 구별하여 설정하여야 한다. 왜냐하면 TFCI field가 Hard Split Mode인 경우 TFCI field가 Soft Handoff 영역에서도 특정 Cell (즉, DSCH를 전송하는 Cell)로 부터만 전송되기 때문이다.

<77> 따라서, 이를 구별하기 위하여 Hard Split Mode에서의 primary_DSCH_pow와 non-primary_DSCH_pow를 primary_DSCH_pow'와 non-primary_DSCH_pow'라 표시하여 Hard Split Mode의 경우를 다음과 같이 다르게 나타낼 수 있다.

<78> [경우 1] $P_{TFCI} = P_1 + P_{01}$ <식 13>

$$<79> P_{DSCH} = P_{TFCI} + P_{0_DSCH}$$

$$<80> = P_1 + P_{01} + P_{0_DSCH} \quad <\text{식 } 14>$$

<81> [경우 2] $P_{TFCI} = P_1 + P_{01} + \text{primary_TFCI_pow}$ <식 15>

$$<82> P_{DSCH} = P_{TFCI} + P_{0_DSCH} + \text{primary_DSCH_pow}'$$

$$<83> = P_1 + P_{01} + \text{primary_TFCI_pow} + P_{0_DSCH} + \text{primary_DSCH_pow}' \quad <\text{식 } 16>$$

<84> [경우 3] $P_{TFCI} = P_1 + P_{01} + \text{non-primary_TFCI_pow}$ <식 17>

$$<85> P_{DSCH} = P_{TFCI} + P_{0_DSCH} + \text{non-primary_DSCH_pow}'$$

$$<86> = P_1 + P_{01} + \text{non-primary_TFCI_pow} + P_{0_DSCH} + \text{non-primary_DSCH_pow}' \quad <\text{식 } 18>$$

<87> 이하 상기에서 도출된 전력값을 이용하여 DSCH의 전력제어를 위한 시그널링 방법에 대해 설명한다.

<88> 먼저, 도3은 전력제어를 위한 전력 오프셋 설정 및 시그널링하는 블럭도이다.

<89> 사용자 장치(UE)(10) 예를들면, 이동통신의 이동국(단말기)(MS, Mobile Station)과 기지국(20a)(Node B)과 제어국(20b)(RNC; Radio Network Controller) 및 상기 제어국을 관리하는 제어국 관리자(20c)(BSM, Base Station Manager)를 포함하는 범용지역 무선 접속망(20)(UTRAN, Universal Terrestrial

Radio Access Network)으로 구성되며, 각각의 RNC는 많은수의 기지국(Node B)과 연결되어 있다.

<90> 상기에서 설명하고 있는 DSCH의 Fast Power Control을 위하여 세 개의 Power Offset인 PO_DSCH, primary_DSCH_pow 및 non-primary_DSCH_pow값 설정이 필요하다. 이와 같은 Power Offset의 설정은 도 3의 RNC(20b, Radio Network Controller)에서 수행되며, 해당 RNC와 접속되어 있는 Node B와 다른 RNC에게 Signalling을 통하여 알려주어야 한다. 이 경우, non-primary_DSCH_pow는 Radio Link Setup Message와 Radio Link Reconfiguration Prepare Message에 추가되어 해당 RNC에 접속되어 있는 Node B와 다른 RNC에게 Signalling된다.

<91> 해당 RNC가 Node B에게 PO_DSCH와 primary_DSCH_pow를 알려주는 (Signalling) 방법은 도 4를 이용하여 실행한다.

<92> 먼저 도4를 간단히 설명하면, 데이터 전송 목적지의 정보가 기록되는 헤더 와, 전송되는 데이터 정보가 수록되는 페이로드로 구성되며 각 정보는 8비트로 저장된다.

<93> 도 4에 나타난 바와 같이 DSCH data frame 구조의 header information에 PO_DSCH와 primary_DSCH_pow를 더한 값을 Power Offset에 기록하여 전송한다. Power Offset의 값은 8비트로 표시되며 Power Offset = 0 인 경우 실제 적용되는 PO_DSCH + primary_DSCH_pow의 값은 -32dB이고, Power Offset = 1인 경우 실제 적용되는 PO_DSCH + primary_DSCH_pow의 값은 -31.75dB이고, Power Offset = 255 인 경우 실제 적용되는 PO_DSCH + primary_DSCH_pow의 값은 +31.75dB이다. 따라서 -32dB부터 +31.75dB까지 0.25dB단위로 지정할 수 있다.

- <94> 그런데 종래의 전력제어 기술에서는 DSCH의 power offset인 primary_DSCH_pow와 non-primary_DSCH_pow의 값을 TFCI가 Hard Split 모드인가 Logical Split 모드인가에 따라 식 4,6 및 16,18처럼 달리 설정하여야 한다는 단점이 있다. 따라서 TFCI가 Hard Split인 경우, DSCH와 TFCI에 대하여 각각 primary power offset과 non-primary power offset을 전송하여야 한다는 단점이 있다.
- <95> 또한 TFCI의 power_offset에 대한 signalling 방법에 대한 정의가 되어 있지 않았다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <96> 따라서 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위해, DSCH 전력의 기준점을 TFCI 필드에서 연관된(Associated) DPDCH, 파이롯 필드, TPC 필드중 하나로 바꾸어 주므로써 DSCH 전력 오프셋 설정을 용이하기 위한 방법을 제안한다.
- <97> 또한 DSCH와 TFCI의 전력 오프셋을 달리 설정하지 않고 동일하게 설정 하므로써 상위 계층에서의 Signalling 부담을 줄이기 위한 방법을 제안한다.
- <98> 또한 RNC간과, RNC와 Node B간의 DSCH와 TFCI 전력 오프셋의 시그널링 부담을 줄일수 있는 시그널링 기법을 정의하기 위한 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

- <99> 본 발명은 하향 공동채널(DSCH) 전력의 기준점을 연관된 전용채널(Associated DCH)의 TFCI필드에서 연관된 전용채널(Associated DCH)의 전용물리

데이터채널(DPDCH), 파일롯(Pilot) 필드, 전송전력제어(TPC) 필드로 변경하는 단계와; 상기 변경된 전력 기준점중에서 하나를 선택하여 전력을 제어하는 기준점으로 설정하는것을 특징으로 한다.

- <100> 또한 본 발명은 TFCI 필드가 Hard Split 모드여부에 상관없이 DSCH와 TFCI 필드의 파워 오프셋을 동일하게 하기 위해 Primary_DSCH_pow와 Primary_TFCI_pow 오프셋의 최대값을 Primary_MAX_pow로 설정하고, non-Primary_DSCH_pow와 non-Primary_TFCI_pow 오프셋의 최대값을 non-Primary_MAX_pow로 설정하여 전력 제어값을 산출하는 것을 특징으로 한다.
- <101> 또한 본 발명은 전력제어값을 상위계층에 시그널링하기 위해 DSCH 데이터 프레임 구조의 페이로드에 전력 오프셋(Power-offset)값을 전송할 수 있는 전력 오프셋 필드를 구성하는 것을 특징으로 한다.
- <102> 또한 본 발명은 전력제어를 위한 시그널링시 Hard Split 모드인경우는 TFCI 필드의 전력 오프셋으로, 전력 오프셋 필드내의 Radio Link Setup Message와 Radio Link Reconfiguration Prepare Message에 primary_TFCI_pow와 non-primary_TFCI_pow 모두를 포함하여 Signalling 하는 것을 특징으로 한다.
- <103> 또한 본 발명은 Hard Split Mode인 경우와 Hard Split Mode가 아닌 경우의 전력제어를 위한 Signalling 방법에서 Hard Split Mode의 non-primary_MAX_pow와 Hard Split Mode가 아닌 경우의 non-primary_DSCH_pow가 Radio Link Setup Message와 Radio Link Reconfiguration Prepare Message의 같은 항에 삽입되어 전송시에, 상위계층에서 TFCI의 Mode를 살펴 non-primary_MAX_pow의 값인지 non-primary_DSCH_pow의 값인지를 구별하는 것을 특징으로 한다.

- <104> 또한 본 발명은 전력 제어 값을 상위계층에 시그널링시 primary_DSCH_pow와 primary_TFCI_pow 대신에 primary_MAX_pow로 설정하고, non-primary_DSCH_pow와 non-primary_TFCI_pow 대신에 non-primary_MAX_pow로 설정하여 signalling하므로써 DSCH와 TFCI 모두 및 Hard Split Mode와 Hard Split Mode가 아닌 경우 모두에 대하여 Power Control이 가능한것을 특징으로 한다.
- <105> 또한 본 발명은 Primary_DSCH_pow, Primary_TFCI_pow ,non-Primary_DSCH_pow 및 non-Primary_TFCI_pow 은 이동통신단말기가 소프트핸드영역이고 DSCH 또는 TFCI 필드를 전송하는 셀이 Primary 또는 Non-Primary인경우의 파워 오프셋값을 나타내는 것을 특징으로 한다.
- <106> 본 발명의 다른 목적, 특징들은 첨부한 도면을 참조한 실시예들의 상세한 설명을 통해 명백해질 것이다.
- <107> 이하 첨부된 도면을 참조하여 본 발명에 따른 하향 공동채널의 전력 제어 및 시그널링 방법을 설명한다.
- <108> 먼저 도 5a는 DSCH TFCI 페이로드의 종래의 구조를 나타낸 것으로, 각정보는 8비트 형태의 연결프레임수(CFN, Connection Frame Number)와, 전송포맷조합식별자(TFCI)와 Spare 및 Spare Extension으로 구성된다.
- <109> 도 5b는 전력제어 값을 상위계층(도 3,20)에 시그널링하기위해 본 발명에서 제안한 DSCH TFCI 페이로드 구조로써, 각정보는 8비트 형태의 연결프레임수(CFN, Connection Frame Number)와, 전송포맷조합식별자(TFCI)와 Spare 및 전력 오프셋 값을 전송할 수 있는 전력 오프셋 필드로 구성된다.

- <110> 상기 전력오프셋필드내에는 전력제어 값 정보를 나타내는 Radio Link Setup Message와 Radio Link Reconfiguration Prepare Message가 포함된다.
- <111> 첫째로 종래 전력제어 방법의 문제점 즉, DSCH의 전력 오프셋인 Primary_DSCH_pow와 non-primary_DSCH_pow값을 TFCI가 Hard Split모드인가 Hard Split모드가 아닌가(즉 Logical Mode)에 따라 달리 설정해야 하는 단점을 해결하기 위한 방법을 설명한다.
- <112> DSCH의 전력의 기준점을 Associated(연관된) DCH의 TFCI field에서 Associated DCH의 DPDCH, Pilot field, TPC field로 바꾼다. 상기에서 설정한 것과 같이 TFCI field는 Hard Split Mode와 Logical Split Mode로 나뉘어 Power Control되나 Associated DCH의 DPDCH, Pilot field, TPC field는 Hard Split Mode와 Logical Split Mode의 개념이 없으므로 전력제어 방법이 간단하다.
- <113> 그러므로 DSCH의 전력의 기준점을 TFCI field에서 Associated DCH의 DPDCH, Pilot field, TPC field 중 한 값으로 바꿈으로써 DSCH의 전력제어 방법을 단순화 할 수 있다.
- <114> 이때의 DSCH와 TFCI의 Signalling방법은 기존의 방법(즉, TFCI가 Hard Split인 경우, DSCH와 TFCI에 대하여 각각 primary power offset과 non-primary power offset을 전송)또는 본 발명인 DSCH와 TFCI의 전력 오프셋을 달리 설정하지 않고 동일하게 설정 하여 상위 계층에로의 Signalling 할 수 있다.

- <115> 둘째로 종래의 전력제어를 위한 시스널링 문제점 즉, TFCI가 Hard Split인 경우 DSCH와 TFCI에 대하여 각각 primary power offset과 non-primary power offset을 전송하여야 한다는 단점을 해결하기 위한 방법을 설명한다.
- <116> 상기에서 설명했던바와 같이 TFCI field가 Hard Split Mode의 경우(즉, [경우 2])에서 DSCH와 TFCI field에 각각 primary_DSCH_pow와 primary_TFCI_pow의 Power Offset을 더하였고, [경우 3]에서 DSCH와 TFCI field에 각각 non-primary_DSCH_pow와 non-primary_TFCI_pow의 Power Offset을 더하였다. 그러므로 상기와 같은 경우에는 DSCH와 TFCI에 대하여 각각 2개씩의 Power Offset 값의 signalling이 필요하다.
- <117> 따라서 본 발명에서는 DSCH와 TFCI field의 Power Offset을 달리하지 않고, 갈게 하므로써 상위 계층에서의 Signalling Overhead를 줄일 수 있다. 즉, MAX(primary_DSCH_pow, primary_TFCI_pow)를 primary_MAX_pow라고 표시하고, MAX(non-primary_DSCH_pow, non-primary_TFCI_pow)를 non-primary_MAX_pow라고 정의 하여, Hard Split Mode 여부에 따라 전력제어(Power Control)을 아래와 같은 관계식에 의해 수행한다.
- <118> 먼저 Hard Split 모드인 각 경우에서의 관계식을 다음과 같이 나타낼 수 있다.
- <119> [경우 1] $P_{TFCI} = P_1 + P_{O1}$ <식 19>
- <120> $P_{DSCH} = P_{TFCI} + P_{O_DSCH}$
- <121> $= P_1 + P_{O1} + P_{O_DSCH}$ <식 20>

<122> [경우 2] $P_{TFCI} = P_1 + P_{O1} + \text{primary_MAX_pow}$ <식 21>

<123> $P_{DSCH} = P_{TFCI} + P_{O_DSCH}$

<124> $= P_1 + P_{O1} + \text{primary_MAX_pow} + P_{O_DSCH}$ <식 22>

<125> [경우 3] $P_{TFCI} = P_1 + P_{O1} + \text{non-primary_MAX_pow}$ <식 23>

<126> $P_{DSCH} = P_{TFCI} + P_{O_DSCH}$

<127> $= P_1 + P_{O1} + \text{non-primary_MAX_pow} + P_{O_DSCH}$ <식 24>

<128> 둘째로 Hard Split 모드가 아닌 각 경우의 관계식을 다음과 같이 나타낼 수 있으며 종래의 <식 1~6>과 동일하다.

<129> [경우 1] $P_{TFCI} = P_1 + P_{O1}$ [P1은 DPDCH 전송전력] <식 25>

<130> $P_{DSCH} = P_{TFCI} + P_{O_DSCH} = P_1 + P_{O1} + P_{O_DSCH}$ <식 26>

<131> [경우 2] $P_{TFCI} = P_1 + P_{O1}$ <식 27>

<132> $P_{DSCH} = P_{TFCI} + P_{O_DSCH} + \text{primary_DSCH_pow}$

<133> $= P_1 + P_{O1} + P_{O_DSCH} + \text{primary_DSCH_pow}$ <식 28>

<134> [경우 3] $P_{TFCI} = P_1 + P_{O1}$ <식 29>

<135> $P_{DSCH} = P_{TFCI} + P_{O_DSCH} + \text{non-primary_DSCH_pow}$

<136> $= P_1 + P_{O1} + P_{O_DSCH} + \text{non-primary_DSCH_pow}$ <식 30>

<137> 상기 Hard Split 모드가 아닌 경우에서는 primary_DSCH_pow 와 $\text{non-primary_DSCH_pow}$ 는 primary_MAX_pow 와 $\text{non-primary_MAX_pow}$ 와 같은 값으로 설정할 수 있으며, 다른 값으로 설정할 수도 있다.

- <138> 본 발명에서는 상기 [경우 2]에서 primary_DSCH_pow와 primary_TFCI_pow 대신에 primary_MAX_pow를 signalling하고, [경우 3]에서 non-primary_DSCH_pow와 non-primary_TFCI_pow 대신에 non-primary_MAX_pow를 signalling하므로써 signalling의 부담을 줄일 수 있다.
- <139> 상기의 경우 Signalling방법은 다음과 같다.
- <140> 첫째로 Hard Split Mode가 아닌 경우는, DSCH의 Power Offset을 Signalling하는 방법은 기존의 방법과 동일하다. 즉, primary_DSCH_pow는 PO_DSCH와 더해져서 도 4의 DSCH data frame의 header information의 Power Offset항에 기록되어 Signalling되고, non-primary_DSCH_pow는 Radio Link Setup Message와 Radio Link Reconfiguration Prepare Message에 추가되어 해당 RNC에 속해 있는 Node B 와 다른 RNC에게 Signalling된다.
- <141> 한편, TFCI field의 Power Offset의 경우는 Signalling이 필요 없다.
- <142> 둘째로 Hard Split Mode인 경우는, TFCI field의 Power Offset으로 primary_MAX_pow과 non-primary_MAX_pow를 Signalling한다. 이 두 Power Offset의 Signalling 방법은 본 발명의 TFCI 시그널링방법 즉, 전력 오프셋 필드내의 Radio Link Setup Message와 Radio Link Reconfiguration Prepare Message에 primary_TFCI_pow와 non-primary_TFCI_pow 모두를 포함하여 Signalling 한다.
- <143> 한편, DSCH의 전력제어는 <식 20, 22, 24>에서 알 수 있듯이 별도의 Power Offset의 Signalling이 필요 없다.

- <144> 상기와 같이 Hard Split Mode인 경우와 Hard Split Mode가 아닌 경우의 Signalling 방법에서 Hard Split Mode의 non-primary_MAX_pow와 Hard Split Mode가 아닌 경우의 non-primary_DSCH_pow가 Radio Link Setup Message와 Radio Link Reconfiguration Prepare Message의 같은 항에 삽입되어 전송하여도 다른 RNC와 Node B에서 TFCI의 Mode를 살펴보면 이 항의 내용이 non-primary_MAX_pow의 값인지 non-primary_DSCH_pow의 값인지를 구별 가능하므로, Signalling Overhead를 줄일 수 있다.
- <145> 특히, primary_DSCH_pow와 non-primary_DSCH_pow가 primary_MAX_pow와 non-primary_MAX_pow와 같은 값으로 설정되어 있는 경우는 primary_MAX_pow와 non-primary_MAX_pow를 Radio Link Setup Message와 Radio Link Reconfiguration Prepare Message 항에 삽입하여 Signalling하므로써, DSCH와 TFCI 모두, 그리고, Hard Split Mode와 Hard Split Mode가 아닌 경우 모두에 대하여 Power Control이 가능하다.
- <146> 이상에서 본 발명의 바람직한 실시예를 설명하였으나, 본 발명은 다양한 변화와 변경 및 균등물을 사용할 수 있다. 본 발명은 상기 실시예를 적절히 변형하여 동일하게 응용할 수 있음이 명확하다.
- <147> 따라서 상기 기재 내용은 하기 특허청구범위의 한계에 의해 정해지는 본 발명의 범위를 한정하는 것이 아니다.

【발명의 효과】

- <148> 본 발명은 종래의 기술에서 DSCH의 power offset인 primary_DSCH_pow와 non-primary_DSCH_pow의 값을 TFCI가 Hard Split 모드인가 Logical Split 모드인가에 따라 달리 설정하여야 했었는데, DSCH 전력의 기준점을 바꾸어 줌으로써 TFCI Mode에 상관없이 DSCH Power Offset을 설정할 수 있게 하였다.
- <149> 또한 DSCH와 TFCI의 Power Offset 값을 통일하여 주므로써 Signalling하여야 할 Power Offset의 수를 줄일 줄일 수 있게 되었다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

하향 공동채널(DSCH) 전력을 기준점을 연관된 전용채널(Associated DCH)의 TFCI 필드에서 연관된 전용채널(Associated DCH)의 전용물리데이터채널(DPDCH), 파일럿(Pilot) 필드, 전송전력제어(TPC) 필드로 변경하는 단계와; 상기 변경된 전력 기준점중에서 하나를 선택하여 전력을 제어하는 기준점으로 설정하는것을 특징으로 하는 이동통신 시스템에서 하향 공동채널(DSCH)의 전력 제어방법.

【청구항 2】

이동통신시스템의 전력을 제어하는 방법에 있어서,
TFCI 필드가 Hard Split 모드여부에 상관없이 DSCH와 TFCI 필드의 파워 오프셋을 동일하게 하기 위해 Primary_DSCH_pow와 Primary_TFCI_pow 오프셋의 최대값을 Primary_MAX_pow로 설정하고, non-Primary_DSCH_pow와 non-Primary_TFCI_pow 오프셋의 최대값을 non-Primary_MAX_pow로 설정하여 전력 제어값을 산출하며, 상기의 Primary_DSCH_pow, Primary_TFCI_pow, non-Primary_DSCH_pow 및 non-Primary_TFCI_pow 은 이동통신단말기가 소프트핸드 영역이고 DSCH 또는 TFCI 필드를 전송하는 셀이 Primary 또는 Non-Primary인 경우의 파워 오프셋값을 나타내는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템에서 하향 공동채널(DSCH)의 전력 제어방법.

【청구항 3】

제 1 항 또는 제 2항에 있어서, 전력제어를 위한 시그널링시 Hard Split 모드인 경우는 Radio Link Setup Message와 Radio Link Reconfiguration Prepare Message에 primary_TFCI_pow와 non-primary_TFCI_pow 모두를 포함하여 Signalling 하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템에서 하향 공동채널(DSCH)의 전력 제어를 위한 시그널링 방법.

【청구항 4】

제 3항에 있어서, Hard Split Mode인 경우와 Hard Split Mode가 아닌 경우의 전력제어를 위한 Signalling 방법에서 Hard Split Mode의 non-primary_MAX_pow와 Hard Split Mode가 아닌 경우의 non-primary_DSCH_pow가 Radio Link Setup Message와 Radio Link Reconfiguration Prepare Message에 삽입되어 전송시에, 상위계층에서 TFCI의 Mode를 살펴 non-primary_MAX_pow의 값인지 non-primary_DSCH_pow의 값인지를 구별하는 것을 특징으로 하는 이동통신 시스템에서 하향 공동채널(DSCH)의 전력 제어를 위한 시그널링 방법.

【청구항 5】

제 3항에 있어서, 전력 제어값을 상위계층에 시그널링시 primary_DSCH_pow
와 primary_TFCI_pow 대신에 primary_MAX_pow로 설정하고, non-primary_DSCH_pow
와 non-primary_TFCI_pow 대신에 non-primary_MAX_pow로 설정하여 signalling하
므로써 DSCH와 TFCI 모두 및 Hard Split Mode와 Hard Split Mode가 아닌 경우 모
두에 대하여 Power Control이 가능한것을 특징으로 하는 이동통신 시스템에서 하
향 공동채널(DSCH)의 전력 제어를 위한 시그널링 방법.

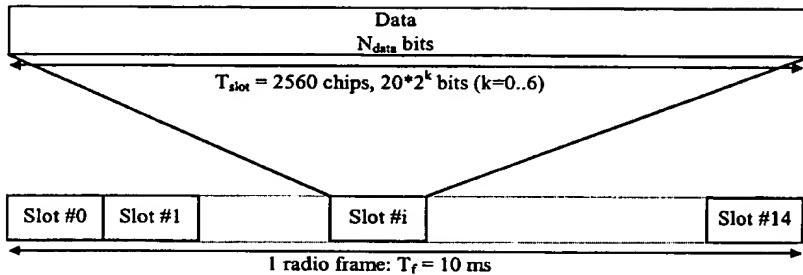


1020010002039

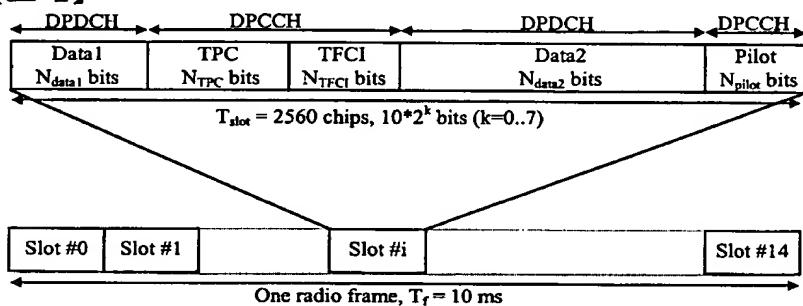
출력 일자: 2001/10/26

【도면】

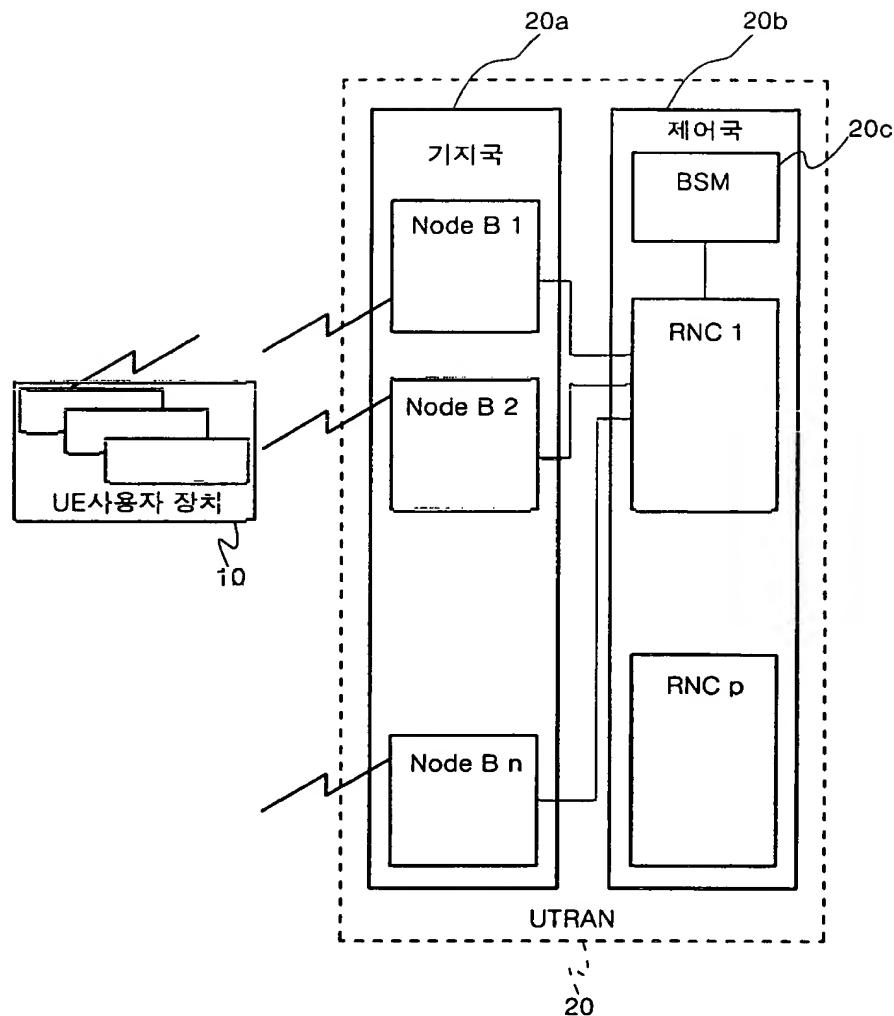
【도 1】



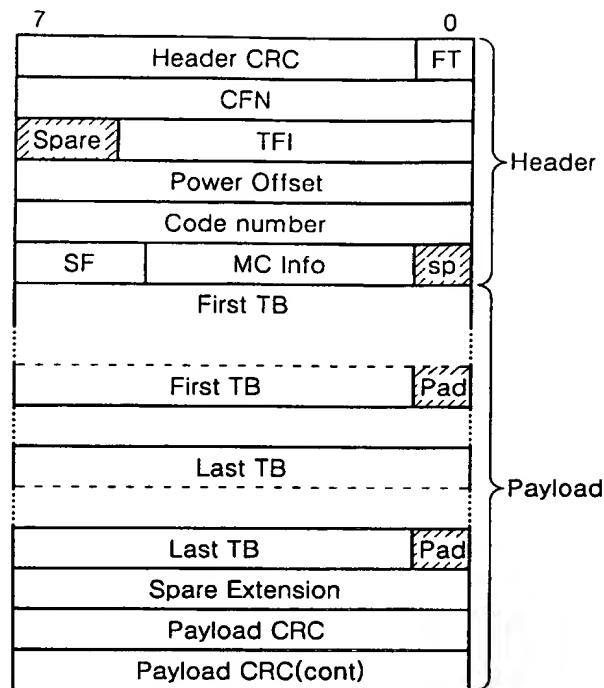
【도 2】



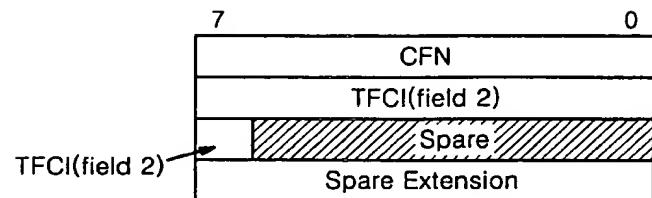
【도 3】



【도 4】



【도 5a】



【도 5b】

